

(2) Japanese Patent Application Laid-Open No. 7-30957 (1995):  
"RECEIVER"

The following is a translation of abstract in this publication.

[Abstract]

[Object] It is an object of the present invention to reduce consumption current at high reception level and to extend communication distance at low reception level in a receiver used for a mobile wireless system.

[Configuration] As shown in Fig. 1, a receiver of the present invention comprises a first receiving section including a branching section 1, a first low noise amplifier 2 and a first frequency converting section 3, and a second receiving section 4 sending RSSI corresponding to a reception level. The receiver further comprises a second low noise amplifier 5 amplifying output of the first low noise amplifier to transmit to the first frequency converting section, a switching section 7 switching connection between each element constituting the first receiving section in accordance with a switching control signal and at the same time cutting a voltage supply to unconnected elements, and a control section holding a table of the switching control signal sent to correspond to comparison results between a number of received electric field strength and setting received electric field strength, and sending the corresponding switching control signal using the table when the comparison result is obtained after comparing the size of input received electric field strength and setting received electric field strength.

(11)特許出願公開番号

特開平7-30957

(43)公開日 平成7年(1995)1月31日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

室内整理番号

F I

### 技術表示箇所

H04Q 7/32

H O 4 B 1/26

H04Q 7/38

A

9297-5K

7304-5K

H04B 7/26

V

109 F

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平5-169465

(22) 出願目

平成5年(1993)7月9日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 森 裕志

宮城県仙台市青葉区一番町1丁目2番25号

富士通東北ディジタル・テクノロジ株式

会社内

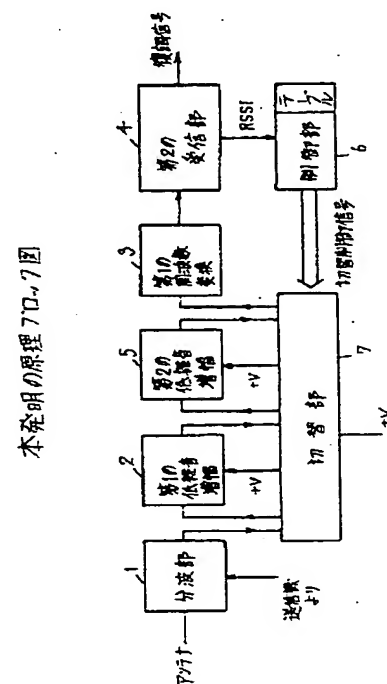
(74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

(54)【発明の名称】 受信機

(57) 【要約】

【目的】 移動無線システムで使用する受信機に関し、高受信レベルの時は低消費電流化を、低受信レベルの時は通話距離の延長を図ることを目的とする。

【構成】 分波部１と第１の低雑音増幅部２と第１の周波数変換部３とを有する第１の受信部と受信レベルに対応するRSSIを送出する第２の受信部４とを有する受信機において、第１の低雑音増幅部の出力を増幅して第１の周波数変換部に送出する第２の低雑音増幅部５と、印加する切替制御信号に従って第１の受信部を構成する各部構成要素間の接続を切り替えると共に接続されない要素に対して電圧供給を断にする切替部７と、種々の受信電界強度と設定受信電界強度との比較結果に対応して送出すべき切替制御信号のテーブルを保持しており入力した受信電界強度と設定受信電界強度との大小を比較して比較結果が得られた時該テーブルを利用して対応する切替制御信号を切替部に送出する制御部とを設けるように構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 分波部(1) を介して入力した受信信号を第 1 の低雑音増幅部(2) で増幅した後、第 1 の周波数変換部(3) で第 1 中間周波数帯の受信信号に周波数変換して送出する第 1 の受信部と、入力する第 1 中間周波数帯の受信信号を第 2 中間周波数帯の受信信号に周波数変換して増幅すると共に、受信レベルに対応する受信電界強度(RSSI)を送出する第 2 の受信部(4) とを有する受信機において、

該第 1 の低雑音増幅部の出力を増幅して第 1 の周波数変換部に送出する第 2 の低雑音増幅部(5) と、印加する切替制御信号に従って、第 1 の受信部を構成する各部構成要素間の接続を切り替えると共に、接続されない要素に対して電圧供給を断にする切替部(7) と、種々の受信電界強度と設定受信電界強度との比較結果に対応して送出すべき切替制御信号のテーブルを保持しており、入力した受信電界強度と設定受信電界強度との大きさを比較して比較結果が得られた時、該テーブルを利用して対応する切替制御信号を該切替部に送出する制御部(6) とを設けたことを特徴とする受信機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、移動無線システムで使用する受信機に関するものである。移動無線システム、特に携帯電話等で使用する受信機は消費電力が少ない程、待ち受け時間が長くなり、通話距離は受信機の感度が高い程、延びる。そこで、受信機として消費電力を少なくすると共に、受信感度を高くして通話距離の延長を図ることが必要である。

## 【0002】

【従来の技術】 図 6 は従来例の構成図を示す。図において、アンテナ ANT 及び分波部 11 の構成要素である受信フィルタ 111 を介して入力した、例えば、800 MHz 帯の受信信号は低雑音増幅器 21 で増幅された後、固定減衰器(PAD<sub>1</sub>) 22、帯域通過フィルタ 31 を通ってミキサ 31 に加えられる。

【0003】 ミキサ 31 には帯域通過フィルタ 32 を介して局発信号も加えられているので、第 1 中間周波数帯(例えば、90MHz 帯)の受信信号に周波数変換した後、固定減衰器(PAD<sub>2</sub>) 34、第 1 中間周波数帯の帯域通過フィルタ 35、固定減衰器 36 を介して、周波数変換、増幅、復調機能と受信電界強度(Received Signal Strength Indicator)で以下、RSSIと省略する)を出力する機能を有する集積回路である IFIC 41 に加える。そこで、IFIC から復調信号と受信レベルに対応する直流電圧の RSSI が取り出される。

【0004】 ここで、固定減衰器 22、34、36 は入出力側のインピーダンスを合わせる為のものである。また、アンテナ以降、全体の雑音指数(NF)は、例えば約 7.3dB であり、受信レベルは移動機が基地局に近づいた時は 0dB

m 以上に、遠方に移動した時は -120dBm と 120dBm 程度のレベル変化がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記の様に、受信機の回路構成は固定になっているので、受信レベルが高い時でも全ての構成要素が動作状態にあり、受信機の待ち受け時間が短い。また、通話距離は受信機全体の雑音指数によって決まるが、回路構成は変わらないので通話距離を延長することは不可能であると言う 2 つの問題がある。

【0006】 本発明は、高受信レベルの時は消費電流を下げ、低受信レベルの時は通話距離の延長を図ることを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 図 1 は本発明の原理ブロック図である。図中、1 は分波部、2 は第 1 の低雑音増幅部、3 は受信信号を第 1 中間周波数帯の受信信号に周波数変換して送出する第 1 の周波数変換部、4 は入力する第 1 中間周波数帯の受信信号を第 2 中間周波数帯の受信信号に周波数変換して増幅すると共に、受信レベルに対応する受信電界強度(RSSI)を送出する第 2 の受信部である。

【0008】 また、5 は該第 1 の低雑音増幅部の出力を増幅して第 1 の周波数変換部に送出する第 2 の低雑音増幅部、7 は印加する切替制御信号に従って、第 1 の受信部を構成する各部構成要素間の接続を切り替えると共に、接続されない要素に対して電圧供給を断にする切替部、6 は種々の受信電界強度と設定受信電界強度との比較結果に対応して送出すべき切替制御信号のテーブルを保持しており、入力した受信電界強度と設定受信電界強度との大きさを比較して比較結果が得られた時、該テーブルを利用して対応する切替制御信号を該切替部に送出する制御部である。

## 【0009】

【作用】 本発明は第 1 の受信部に第 2 の低雑音増幅部を設けると共に、切替部と制御部を設ける。

【0010】 そして、制御部は、IFIC が送出する RSSI が、第 1 の設定 RSSI (例えば、図 3 の D') よりも小さくなったと言う比較結果が得られた時、切替制御信号を切替部に送出して分波部出力を 2 段の低雑音増幅部を介して第 1 周波数変換部に加える構成にした。これにより、受信機全体の雑音指数が下がるので、改善された雑音指数分だけ通話距離が延長する。

【0011】 また、IFIC が送出する RSSI が、第 2 の設定 RSSI (例えば、図 3 の A') よりも大きくなったと言う比較結果が得られた時、切替制御信号を切替部に送出して分波部出力を 2 つの低雑音増幅部を通さず、直接、第 1 の周波数変換部に加える構成にした。この時、使用しない 2 つの低雑音増幅部への電圧供給は行わないので、消費電流は少なくなり、受信機の待ち受け時間が長くな

る。

【0012】なお、IFICが送出するRSSIが第1の設定RSSIと第2のRSSIの間に入っているとの比較結果が得られた時、従来例と同様に、分波部出力を1段の低雑音増幅部を介して第1周波数変換部に加える構成にした。この時、使用しない低雑音増幅部への電圧供給は行わない。

【0013】これにより、高受信レベルの時は低消費電流化を、低受信レベルの時は通話距離の延長を図ることができる。

【0014】

【実施例】図2は本発明の実施例の構成図、図3は図2の動作説明図、図4は図2中の制御部構成図例、図5は図4の動作説明図である。

【0015】ここで、低雑音増幅器21、固定減衰器22は第1の低雑音増幅部2の構成部分、低雑音増幅器51、固定減衰器52は第2の低雑音増幅部5の構成部分、スイッチSW<sub>11</sub>、SW<sub>12</sub>、SW<sub>21</sub>、SW<sub>22</sub>、SW<sub>3</sub>は切替部7の構成部分である。また、全図を通じて同一符号は同一対称物を示す。

【0016】以下、図3～図5を参照して図2の動作を説明するが、上記で詳細説明した部分については概略説明を行い、本発明の部分について詳細説明する。なお、図2中のスイッチSW<sub>11</sub>、SW<sub>12</sub>、SW<sub>21</sub>、SW<sub>22</sub>、SW<sub>3</sub>の動作を制御する切替制御信号をCONT<sub>11</sub>、CONT<sub>12</sub>、CONT<sub>21</sub>、CONT<sub>22</sub>、CONT<sub>3</sub>とする。

【0017】また、図2中の制御部6は、図4に示す様に、CPU 81、プログラムROM 62、切替制御信号送出部分63、インタフェース64、RAM 65、基準RSSIを格納したメモリ66から構成されているが、ROM 62にはCPU 81に図5の動作を行わせる為のプログラムが、メモリ66には基準RSSI B'、D'と基準RSSI C'、A'が格納されているが、前者は受信レベルが低下する際に、後者は上昇する際に使用する。なお、D' < B'、C' < A'である。

【0018】更に、受信レベル：RSSIの関係の一例は、図3に示す様に、1段低雑音増幅器の場合(LNA 1段)は実線、2段低雑音増幅器の場合(LNA 2段)は点線、直接ミキサに受信信号を加える場合(トップミキサ)は一点鎖線でそれぞれ示してある。

(1) 1段低雑音増幅器の構成(初期状態)

先ず、電源投入した直後の初期状態では、制御部6は、図5-①に示す様に、HレベルのCONT<sub>11</sub>、CONT<sub>21</sub>、LレベルのCONT<sub>3</sub>を送出するので、スイッチSW<sub>11</sub>、SW<sub>21</sub>は点線の状態、SW<sub>3</sub>は実線の状態になって、従来例と同じ低雑音増幅器51のみの1段低雑音増幅器の構成になる。また、スイッチSW<sub>12</sub>はオフ状態(点線)、SW<sub>22</sub>はオン状態になり、使用しない低雑音増幅器21には電圧の印加は行わない。なお、この回路構成の雑音指数は上記の様に、約7.3dBである。

【0019】さて、図4のCPUはインタフェース(以下、INFと省略する)64を介して入力したRSSI(以下、

入力RSSIと省略する)と、基準RSSI D'及び基準RSSI A'との大きさを比較するが、比較結果が基準RSSI D' < RSSI < 基準RSSI A'であれば、切替制御信号送出部分63からの切替制御信号は変わらない(図3および図5-②参照)。

(2) 2段低雑音増幅器の構成(RSSI 低下)

しかし、例えば、移動機が障害物の影響を受けて、図3中のaに示す様に、受信レベルが低下して入力RSSI < 基準RSSI D'になったことをCPUが検出すると、制御部は、LレベルのCONT<sub>11</sub>、CONT<sub>21</sub>、CONT<sub>3</sub>を送出するので、スイッチSW<sub>11</sub>、SW<sub>21</sub>、SW<sub>3</sub>は実線の状態になって、低雑音増幅器21、51の2段構成になる。また、スイッチSW<sub>12</sub>、SW<sub>22</sub>はオン状態(実線)になり、2つの低雑音増幅器に電圧の印加が行われる(図5-⑤参照)。

【0020】この場合の雑音指数は約5.9dBとなり、

(1)項の場合に比して約1.4dB 受信感度が上がる。この為、図3の左側下部に示す様に入力するRSSIは上昇した後、再び低下して行くが、通話距離が約1.4dB 相当だけ延長する。

(3) 1段低雑音増幅器の構成(RSSI 増加)

ここで、移動機が障害物の影響を受けなくなると、図3のbに示す様に、受信レベルが上昇し、入力RSSI > 基準RSSI C'になると、切替制御信号送出部分63から(1)項と同様に、HレベルのCONT<sub>11</sub>、CONT<sub>21</sub>、LレベルのCONT<sub>3</sub>を送出するので、スイッチSW<sub>11</sub>、SW<sub>21</sub>は点線の状態、SW<sub>3</sub>は実線の状態になって、低雑音増幅器51のみの1段低雑音増幅器の構成になる。しかし、入力RSSI < 基準RSSI C'の時は2段低雑音増幅器の構成のままである(図5-⑥参照)。

(4) ミキサ直結の構成(RSSI 増加)

移動機が更に基地局に近づいて、受信レベルが上昇し、入力するRSSI > 基準RSSI A'になると、切替制御信号送出部分63から、HレベルのCONT<sub>11</sub>、CONT<sub>3</sub>、LレベルのCONT<sub>21</sub>を送出するので、スイッチSW<sub>11</sub>、SW<sub>3</sub>は点線の状態、SW<sub>21</sub>は実線の状態になって、分波部11の出力は直接、固定減衰器52を介して第1の周波数変換部3に加えられる構成になる。この時、スイッチSW<sub>12</sub>、SW<sub>22</sub>はオフ状態(点線)になるので2つの低雑音増幅器に電圧は印加されず、消費電流が削減される(図5-③参照)。

【0021】この場合の雑音指数は約11dBと(1)項に比較して約4dB劣化するが、FM受信機の場合は受信感度が劣化しても受信レベルが一定以上あれば、安定に復調して(S + N + D)/(N + D)は規定値を満足する。ここで、Sは信号、Nは雑音、Dは歪成分のレベルである。

(5) 1段低雑音増幅器の構成(RSSI 低下)

移動機が基地局より遠ざかった為、図3のaに示す様に、受信レベルが低下し、入力するRSSI < 基準RSSI B'になると、切替制御信号送出部分63から(1)項と同様に、HレベルのCONT<sub>11</sub>、CONT<sub>21</sub>、LレベルのCONT<sub>3</sub>を送出するので、スイッチSW<sub>11</sub>、SW<sub>21</sub>は点線の状態、SW<sub>3</sub>は

5

実線の状態になって、(1)項に示す低雑音増幅器51のみの1段低雑音増幅器の構成になる。しかし、入力するRSSI>基準RSSIB'の状態であればミキサ直結の構成を維持する(図5-④参照)。

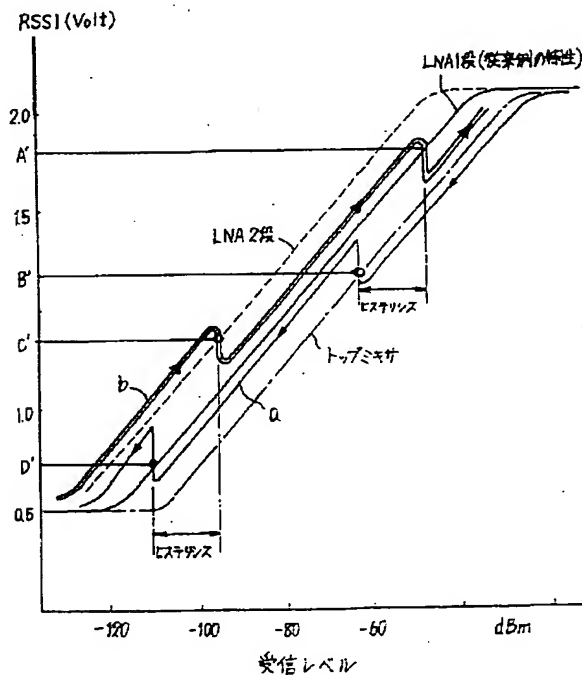
【0022】ここで、入力するRSSIと基準RSSIとの大小を比較する際、基準RSSIにヒステリシスを付けることにより、スイッチSW<sub>11</sub>、SW<sub>12</sub>、SW<sub>21</sub>、SW<sub>22</sub>、SW<sub>3</sub>の不安定な動作をなくすことができ、安定なスイッチ切替えを行うことができる。

【0023】なお、コンパレータを用い、基準電圧をソフト的にコントロールすれば、2点にてヒステリシスを持たせることができる。即ち、弱電界時は低雑音増幅器2段のダブルスーパーヘテロダイン方式として受信感度を改善して通話距離を延長し、強電界時とトップミキサ方式に切り替えることにより消費電流を削減することができる。

【0024】

【図3】

図2の動作説明図



6

【発明の効果】以上詳細に説明した様に本発明によれば、高受信レベルの時は低消費電流化を、低受信レベルの時は通話距離の増加が図られると云う効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理ブロック図である。

【図2】本発明の実施例の構成図である。

【図3】図2の動作説明図である。

【図4】図2中の制御部構成図例である。

【図5】図4の動作説明図である。

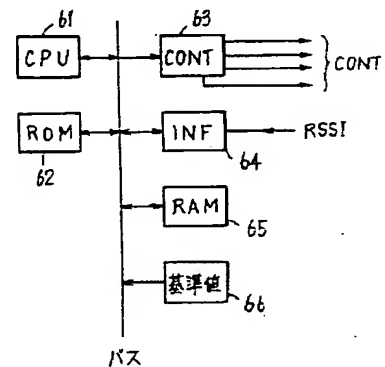
【図6】従来例の構成図を示す。

【符号の説明】

- |             |             |             |          |
|-------------|-------------|-------------|----------|
| 1 分波部       | 2 第1の低雑音増幅部 | 3 第1の周波数変換部 | 4 第2の受信部 |
| 5 第2の低雑音増幅部 | 6 制御部       | 7 切替部       |          |

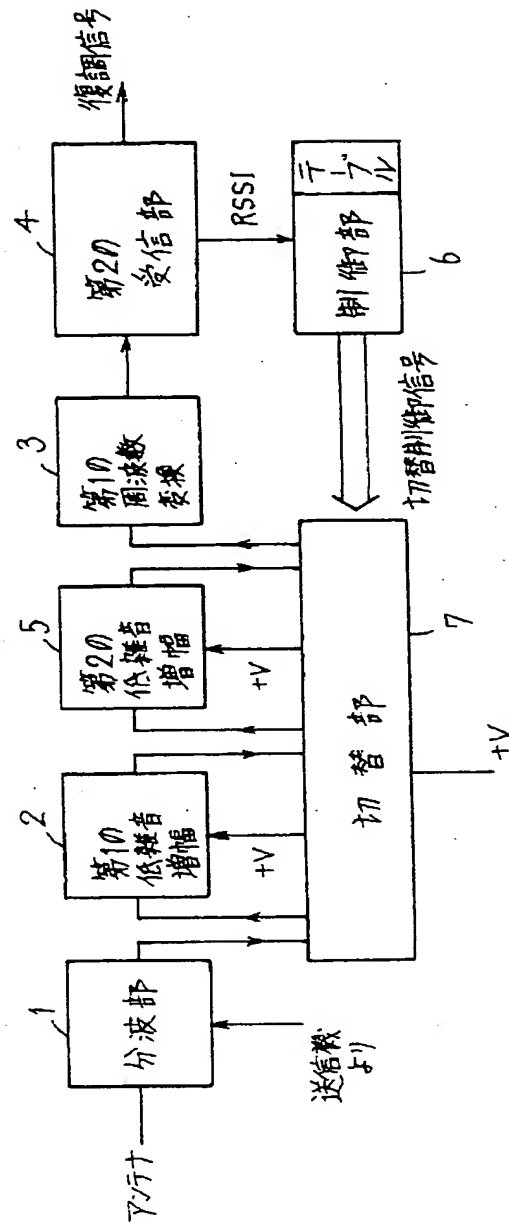
【図4】

図2中の制御部構成図例

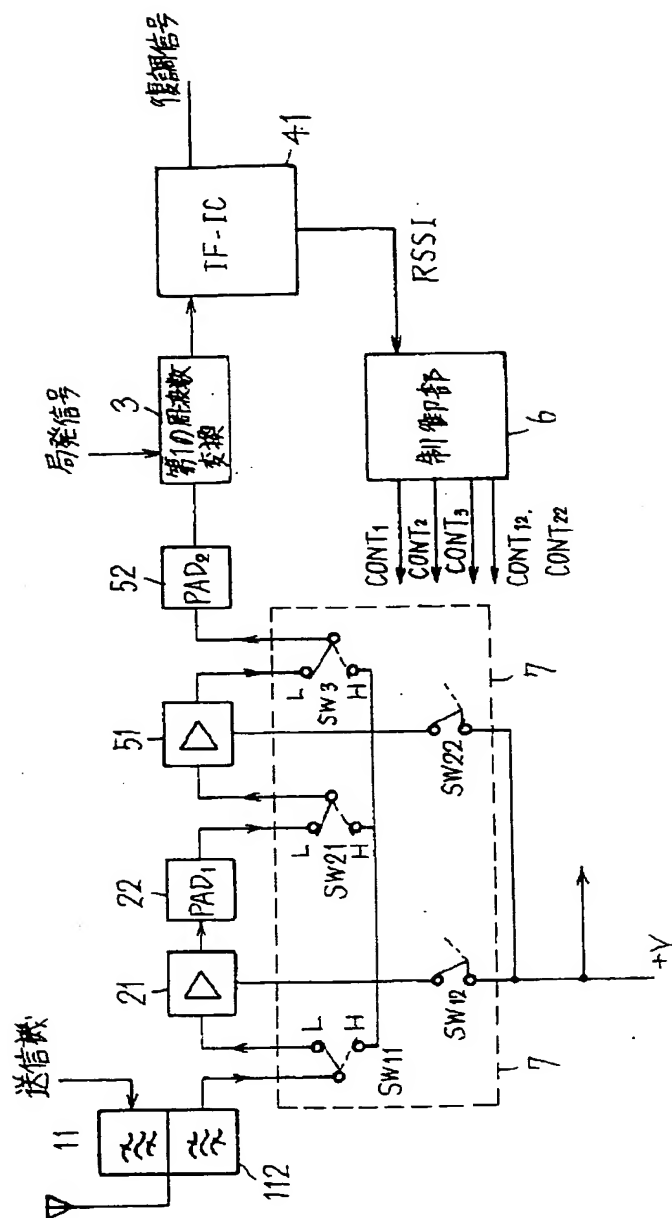


【図1】

本発明の原理ブロック図

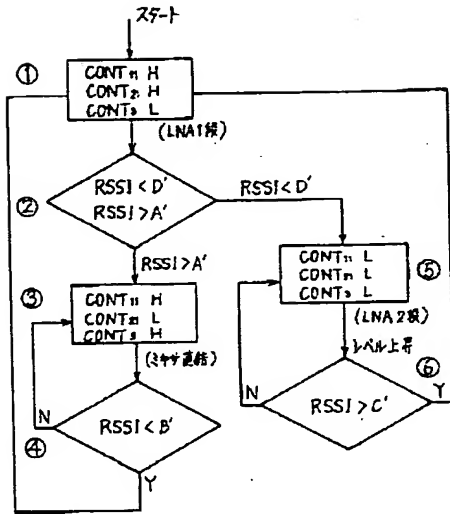


本発明の実施例の構成図



【図5】

図4の動作説明図



【図6】

従来例の構成図

